

LEE0012-US

PATENT

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

In re the Application of:

BAO-CHI PENG

Serial No. New Application

ATTN. APPLICATION BRANCH

Filed: JULY 14, 2003

For: METHOD AND SYSTEM FOR ESTIMATING  
MOVEMENT SPEED OF MOBILE UNIT

**CLAIM TO PRIORITY UNDER 35 U.S.C. § 119**

Sir:

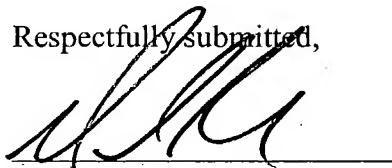
The benefit of the filing date of the following prior application filed in the following foreign country is hereby requested and the right of the priority provided under 35 U.S.C. § 119 is hereby claimed:

Taiwanese Patent Appln. No. 091124966 filed October 25, 2002

In support of this claim, filed herewith is a certified copy of said foreign application and English translation thereof.

Respectfully submitted,

By:



Michael D. Bednarek  
Reg. No. 32,329

Date: **July 14, 2003**  
SHAW PITTMAN LLP  
1650 Tysons Boulevard  
McLean, VA 22102  
Tel: (703) 770-7606

## TRANSLATION OF CERTIFIED DOCUMENT

THIS IS TO CERTIFY THAT ANNEXED IS A TRUE COPY FROM THE RECORDS OF THIS OFFICE OF THE APPLICATION AS ORIGINALLY FILED WHICH IS IDENTIFIED HEREUNDER.

APPLICATION DATE: **October 25, 2002**

APPLICATION NUMBER: **091124966**

(TITLE: **Method and System for Estimating Movement Speed of Mobile Unit**)

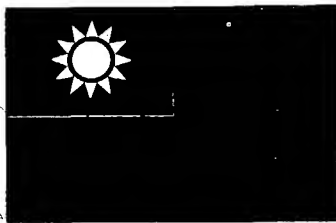
APPLICANT: **BenQ Corporation**

DIRECTOR GENERAL

蔡練生

ISSUE DATE: **December 17, 2002**

SERIAL NUMBER: **09111024727**



中華民國經濟部智慧財產局

INTELLECTUAL PROPERTY OFFICE  
MINISTRY OF ECONOMIC AFFAIRS  
REPUBLIC OF CHINA

茲證明所附文件，係本局存檔中原申請案的副本，正確無訛，  
其申請資料如下：

This is to certify that annexed is a true copy from the records of this  
office of the application as originally filed which is identified hereunder:

申請日：西元 2002 年 10 月 25 日  
Application Date

申請案號：091124966  
Application No.

申請人：明基電通股份有限公司  
Applicant(s)

局長

Director General

蔡練生

發文日期：西元 2002 年 12 月 17 日  
Issue Date

發文字號：09111024727  
Serial No.

申請日期：91.10.25

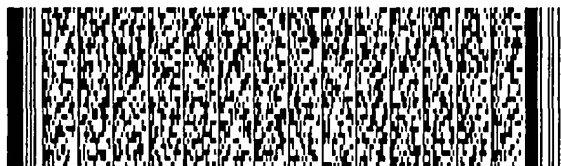
案號：91124966

類別：

(以上各欄由本局填註)

## 發明專利說明書

一、 發明名稱	中 文	估計行動單元移動速度的方法及系統
	英 文	Method and System for Estimating Movement Speed of Mobile Phone
二、 發明人	姓 名 (中文)	1. 彭寶杞
	姓 名 (英文)	1. PENG, Bao-Chi
	國 籍	1. 中華民國
	住、居所	1. 台北市辛亥路三段157巷24弄18號
三、 申請人	姓 名 (名稱) (中文)	1. 明基電通股份有限公司
	姓 名 (名稱) (英文)	1. BENQ CORPORATION
	國 籍	1. 中華民國
	住、居所 (事務所)	1. 桃園縣龜山鄉山鶯路一五七號
	代表人 姓 名 (中文)	1. 李焜耀
	代表人 姓 名 (英文)	1. K. Y. LEE



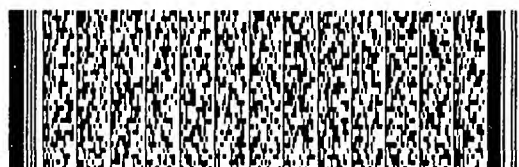
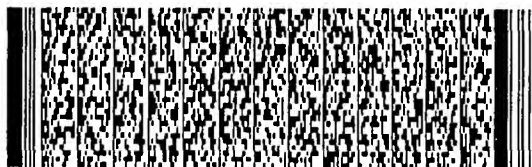
四、中文發明摘要 (發明之名稱：估計行動單元移動速度的方法及系統)

本發明係提供一種估計一行動單元移動速度的方法及系統。首先，本發明接收相關於行動單元傳送信號的信號。利用第一過濾單元將信號過濾，得到第一信號，此第一過濾單元具有預定之第一截止頻率。藉由第一信號估計行動單元移動速度，得到一第一速度。利用第二過濾單元將信號過濾，得到第二信號，此第二過濾單元具有預定之第二截止頻率。藉由第二信號估計行動單元移動速度，得到一第二速度。並根據第一速度及第二速度，選擇行動單元移動速度。

英文發明摘要 (發明之名稱：Method and System for Estimating Movement Speed of Mobile Phone)

The present invention relates to a method and system for estimating a movement speed of a mobile unit in a mobile radio communication system.

First, the present invention receives a signal from the mobile unit. Then, obtain a first signal by filtering the signal by a first filter having a first cut-off frequency. Obtain a first speed according to the first signal. Obtain a second signal by filtering the signal by a second filter having a second cut-off frequency. Obtain a



四、中文發明摘要 (發明之名稱：估計行動單元移動速度的方法及系統)

英文發明摘要 (發明之名稱：Method and System for Estimating Movement Speed of Mobile Phone)

second speed according to the second signal.  
Determine the movement speed of the mobile unit  
according to the first speed and the second speed.



本案已向

國(地區)申請專利

申請日期

案號

主張優先權

無

有關微生物已寄存於

寄存日期

寄存號碼

無

## 五、發明說明 (1)

### 發明領域

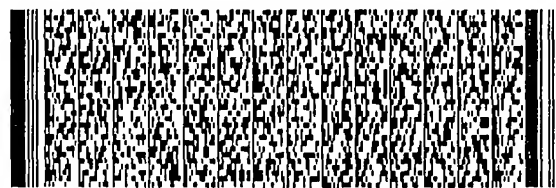
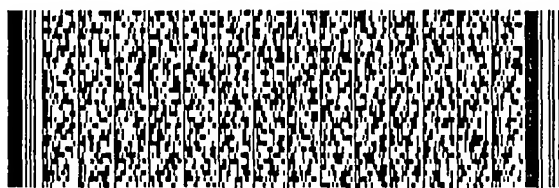
本發明係關於一種估計行動單元移動速度的方法及系統，特別是關於一種利用複數個具有不同截止頻率之過濾單元過濾信號以估計行動單元移動速度的方法。

### 發明背景

在行動無線通訊系統架構中，通訊服務區域被多個基地台所涵蓋。各基地台負責服務在其無線電涵蓋區內的行動單元，此涵蓋區(radio coverage)又稱為細胞(cell)。當一個行動用戶在通訊時，無線行動單元(如行動電話)經由無線電介面與一基地台連結。如果行動用戶移動到另一基地台的涵蓋區內，行動單元與舊基地台的無線電連結就會中斷。為了使行動單元可繼續提供用戶服務，就需要在適當時機與新基地台建立連結。這個轉換基地台的過程便稱為交遞(handover)。

而行動單元在細胞間的交遞過程的順利與否，會進而影響行動系統所提供的服務效率及品質。因此，對於行動無線通訊系統而言，提供一種方法供行動單元在細胞間完成快速且可靠的交遞是很重要的。

一般而言，評估一行動單元進行交遞的考量因素之一為此行動單元在基地台的服務範圍內的移動速度。而目前已有許多技術發展用以估計行動單元的移動速度，測量行

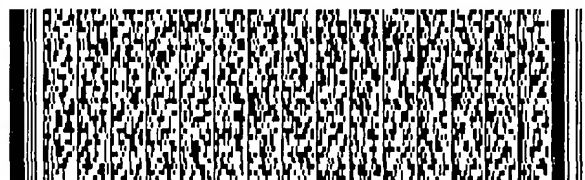
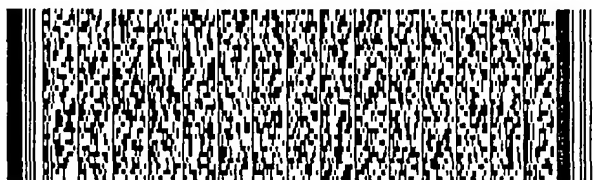




## 五、發明說明 (2)

動單元載波的都卜勒頻率(Doppler frequency)即為一種估計行動單元移動速度的方法。圖一即為習知技術量測行動單元移動速度的方法流程圖。如圖一所示，此方法首先擷取行動單元的載波(步驟101)，此載波為接收行動單元之信號透過頻道估算器(Channel Estimator)內計算之相關載波。計算此載波的波封值並且將該波封值取平方(步驟103)。接著經計算後得到一自相關係數 $\rho$ (correlation coefficient)(步驟105)，並依據此自相關係數之相對關係得到一對應的都卜勒頻率(步驟107)，最後便以此都卜勒頻率估計此行動單元的移動速度(步驟109)。

然而，以此方法估計行動單元移動速度的範圍有所限制，如果行動單元以低速移動，則此方法便無法精確量測此行動單元的移動速度。請參考圖二，圖二係揭示行動單元載波自相關係數的平均值對行動單元移動速度的曲線圖。圖中顯示三條不同的曲線A，B，C，三條曲線A，B，C分別代表三種不同載波功率的行動單元在不同的移動速度時，所對應的載波自相關係數平均值。可明顯地看出，當三種不同載波功率的行動單元的移動速度在低於某一速度後，如圖二所示，速度約在18(公里/小時)時，其對應的載波自相關係數平均值會突然下降。這表示當行動單元的移動速度低於一速度時，其同一自相關係數會對應兩組速度，對系統而言，系統便無法判斷此行動單元的移動速度。

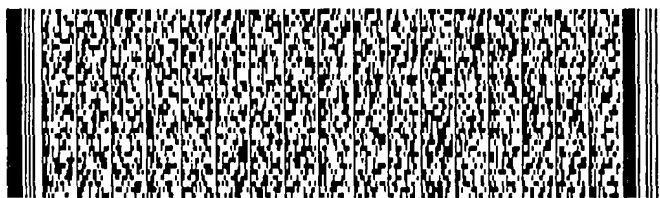


### 發明目的及其概述

為解決上述之問題，本發明提供一種在行動無線通訊系統中估計一行動單元移動速度的方法及系統。本發明之目的係提供一種可增加測量速度範圍及提高測量準確性之方法及系統。

首先，本發明接收相關於行動單元傳送的信號。利用第一過濾單元將信號過濾，得到第一信號，此第一過濾單元具有預定之第一截止頻率及對應之預定值。藉由第一信號估計行動單元移動速度，得到一第一速度。再利利用第二過濾單元將信號過濾，得到第二信號，此第二過濾單元具有預定之第二截止頻率。藉由第二信號估計行動單元移動速度，得到一第二速度。並根據第一速度及第二速度，選擇第一速度或第二速度為行動單元移動速度。當第一速度小於預定速度值時，則選擇第二速度為行動單元移動速度。

本發明亦提供一種估計行動單元移動速度的系統，此系統包含接收單元、第一過濾單元、第一估計單元、第二過濾單元、第二估計單元及選擇單元。此接收單元供接收相關於行動單元傳送信號的信號。第一過濾單元，供將信號過濾，得到第一信號，此第一過濾單元具有預定之第一截止頻率。第一估計單元供藉由第一信號估計行動單元移



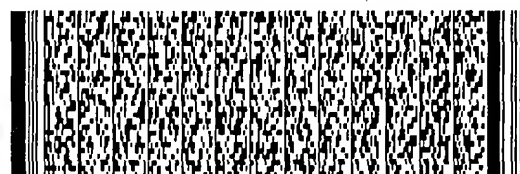
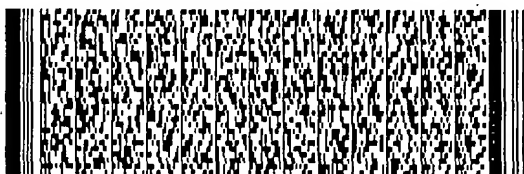
#### 五、發明說明 (4)

動速度，得到第一速度。第二過濾單元供將信號過濾，得到第二信號，第二過濾單元具有預定之第二截止頻率。第二估計單元，供藉由第二信號估計行動單元移動速度，得到一第二速度。選擇單元根據第一速度及第二速度，選擇第一速度或第二速度為行動單元移動速度。此選擇單元具有預定速度值，當第一速度小於預定速度值時，選擇單元選擇第二速度為行動單元移動速度。

#### 較佳實施例說明

圖三說明本發明之方法流程。首先，本發明接收相關於行動單元傳送的信號(步驟301)。並且，分別利用第一過濾單元及第二過濾單元將信號過濾，得到第一信號及第二信號(步驟303)，此第一過濾單元具有預定之第一截止頻率，此第二過濾單元具有預定之第二截止頻率，此第一截止頻率較第二截止頻率高。接著，藉由第一信號估計行動單元移動速度，得到一第一速度及藉由第二信號估計行動單元移動速度，得到一第二速度(步驟305)。最後，根據此第一速度及第二速度及一預定速度值，選擇第一速度或第二速度為行動單元移動速度(步驟307)。

而估計行動單元移動速度的方法，係將第一信號及第二信號的波封值取平方。接著經計算後得到各自之自相關係數，並參照一自相關係數與都卜勒頻率的相對關係，得到一對應的都卜勒頻率，再以此都卜勒頻率估計此行動單

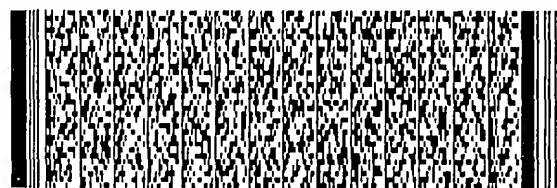
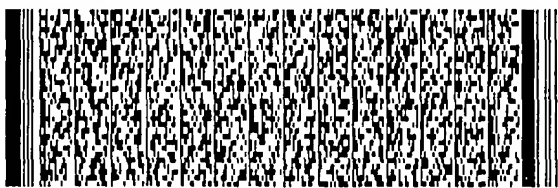


#### 五、發明說明 (5)

元的第一速度及第二速度。

圖四為本發明之一實施例量測行動單元移動速度時，得到的行動單元載波自相關係數平均值對行動單元移動速度的曲線圖。在此實施例中，利用4個過濾單元將相關於行動單元傳送信號的信號加以過濾，輸入過濾單元的信號為基地台經由耙狀接收器(Rake Receiver)所接收到行動單元傳輸信號再處理後的信號。此4個過濾單元之截止頻率分別為375Hz，250Hz，125Hz及62.5Hz。

曲線A'，B'，C'及D'分別代表截止頻率為375Hz，250Hz，125Hz及62.5Hz之過濾單元所對應的過濾過信號來估計行動單元移動速度與所對應的載波自相關係數平均值的關係圖。由圖四可知，若行動單元以低於一速度移動時，曲線A'在低速區域中，一個自相關係數平均值會對應至兩個速度值，而無法判斷正確之行動單元移動速度。因此，本發明定義一區域T，曲線A'及曲線B'具有一共同區域T，此區域T之下限為曲線A'轉折後最低點的a點所定義，區域T之上限為曲線B'截止頻率對應之相關係數平均值b點所定義，當行動單元之速度落入此區域T中時，本發明便選擇以曲線B'作為估計標準避免造成混淆。因此，根據此區域T，本發明可得到一預定速度值，當估計行動單元移動速度低於一預定速度值時，本發明會選擇以曲線B'作為估計標準。例如，本發明以截止頻率375Hz之過濾單



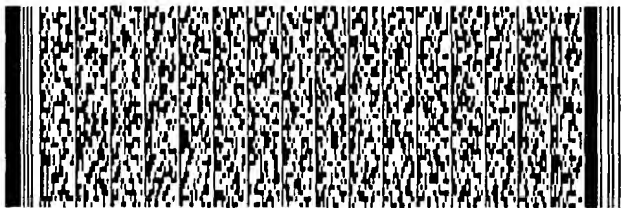
##### 五、發明說明 (6)

元估計所得之行動單元移動速度低於第一預定值120公里/小時時，則會選擇利用截止頻率250Hz之過濾單元過濾信號等處理所得之行動單元移動速度，以提供測量行動單元移動速度之準確性。

同樣地，若行動單元以低於一速度移動時，曲線B'之一自相關係數平均值會對應至兩個速度，無法量測正確之行動單元移動速度。因此本發明亦定義曲線B'及曲線C'之共同區域，並藉由此區域得到第二預定速度值。當本發明以截止頻率250Hz之過濾單元估計所得之行動單元移動速度低於第二預定速度值，如60公里/小時，則會選擇利用截止頻率125Hz之過濾單元過濾信號等處理所得之行動單元移動速度。

當行動單元以低於一速度移動，曲線C'之一自相關係數平均值亦會對應至兩個速度，無法量測正確之行動單元移動速度。由於曲線C'及曲線D'亦具有一共同區域，本發明藉由此區域得到第三預定速度值，因此，當本發明以截止頻率125Hz之過濾單元估計所得之行動單元移動速度低於第三預定速度值，如30公里/小時，則會選擇以截止頻率62.5Hz之過濾單元過濾信號等處理所得之行動單元移動速度。

圖五(a)為本發明估計行動單元移動速度之系統之第

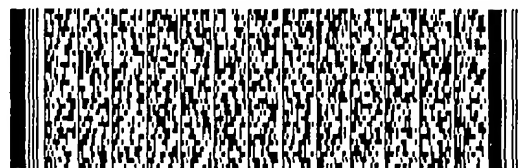
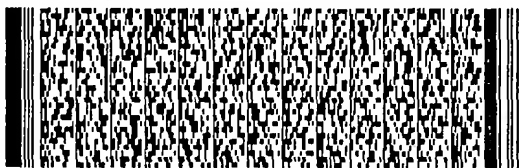


#### 五、發明說明 (7)

一實施例。此實施例包含接收單元501、第一過濾單元5031、第二過濾單元5033、第三過濾單元5035、第四過濾單元5037、第一估計單元5051、第二估計單元5053、第三估計單元5055、第四估計單元5057及選擇單元507。在此實施例中，第一過濾單元5031、第二過濾單元5033、第三過濾單元5035及第四過濾單元5037之截止頻率分別為375Hz，250Hz，125Hz及62.5Hz。

此接收單元501接收相關於行動單元傳送之信號。接著，第一過濾單元5031、第二過濾單元5033、第三過濾單元5035及第四過濾單元5037分別將此信號加以過濾，得到第一信號、第二信號、第三信號及第四信號。第一估計單元5051、第二估計單元5053、第三估計單元5055及第四估計單元5057則分別根據此第一信號、第二信號、第三信號及第四信號估計此行動單元移動速度，各自得到第一速度、第二速度、第三速度及第四速度。

此第一估計單元5051、第二估計單元5053、第三估計單元5055及第四估計單元5057分別具有一預置單元5061、一計算單元5063、一比對單元5065及一估量單元5067。如圖五(b)所示，每一估計單元之預置單元5061供計算過濾後之信號之絕對值平方值。而計算單元5063係供計算信號之自相關係數 $\rho$ 。比對單元5065則根據計算單元計算之自相關係數 $\rho$ ，參照自相關係數與都卜勒頻率的相對關係，



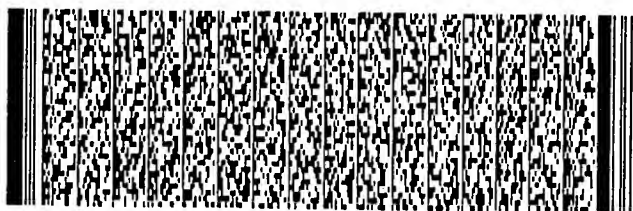
#### 五、發明說明 (8)

得到對應自相關係數之都卜勒頻率。估量單元5067則根據此都卜勒頻率估計行動單元移動速度。

此時，選擇單元507根據第一速度、第二速度、第三速度及第四速度選擇行動單元移動速度。而選擇單元507選擇此行動單元移動速度之方法如上述之方法，參照利用各過濾單元後之信號自相關係數平均值及行動單元速度之相對關係。

當利用第一過濾單元過濾信號等處理後所得之第一速度小於第一預定速度值時，選擇單元507則選擇利用第二過濾單元過濾信號等處理後所得之第二速度。當利用第二過濾單元過濾信號等處理後所得之第二速度小於第二預定速度值時，選擇單元507則選擇利用第三過濾單元過濾信號等處理後所得之第三速度。當利用第三過濾單元過濾信號等處理後所得之第三速度小於第三預定速度值時，選擇單元507則選擇利用第四過濾單元過濾信號等處理後所得之第四速度。

圖六為本發明估計行動單元移動速度之系統之第二實施例。此實施例可進一步節省硬體資源。此實施例包含接收單元601、第一過濾單元6031、第二過濾單元6033、第三過濾單元6035、第四過濾單元6037、估計單元6051、第四估計單元605及選擇單元607。

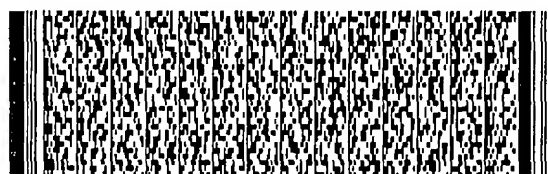
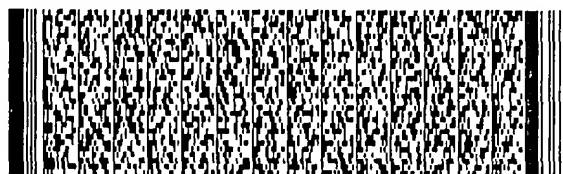


## 五、發明說明 (9)

與第一實施例相同，接收單元601接收相關於行動單元傳送之信號。接著，第一過濾單元6031、第二過濾單元6033、第三過濾單元6035及第四過濾單元6037分別將此信號加以過濾，得到第一信號、第二信號、第三信號及第四信號。不同的地方在於，此實施例利用一個估計單元607，根據第一信號、第二信號、第三信號及第四信號估計此行動單元移動速度，各自得到第一速度、第二速度、第三速度及第四速度。此估計單元607係利用一切換器(switch)，切換第一信號、第二信號、第三信號及第四信號傳輸路徑，分別估計移動單元移動速度，以節省硬體資源。

最後，選擇單元607即根據第一速度、第二速度、第三速度及第四速度選擇行動單元移動速度。而選擇單元607選擇此行動單元移動速度之方法與第一實施例之選擇單元507相同，係參照利用各過濾單元後之信號自相關係數平均值及行動單元速度之相對關係。

藉由以上較佳具體實施例之詳述，係希望能更加清楚描述本創作之特徵與精神，而上述所揭露的較佳具體實施例並非對本創作之範疇的限制。相反地，上述的說明以及各種改變及均等性的安排皆為本創作所欲受到保護的範疇。因此，本創作所申請之專利範圍的範疇應該根據上述





五、發明說明 (10)

的說明作最寬廣的解釋，並涵蓋所有可能均等的改變以及具均等性的安排。



## 圖式簡單說明

圖一為習知技術量測行動單元移動速度的方法流程圖。

圖二為習知技術量測行動單元移動速度時，得到的行動單元載波自相關係數平均值對行動單元移動速度的曲線圖。

圖三為本發明之估計行動單元移動速度之方法。

圖四為本發明量測行動單元移動速度時，使用不同過濾單元得到的行動單元載波自相關係數平均值對行動單元移動速度的曲線圖。

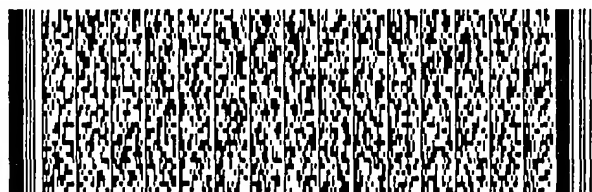
圖五(a)為本發明估計行動單元移動速度之系統之第一實施例。

圖五(b)為本發明估計單元。

圖六為本發明估計行動單元移動速度之系統之第二實施例。

## 元件符號說明

501	接收單元	5031	第一過濾單元
5033	第二過濾單元	5035	第三過濾單元
5037	第四過濾單元	5051	第一估計單元
5053	第二估計單元	5055	第三估計單元
5057	第四估計單元	5061	預置單元
5063	計算單元	5065	比對單元
5067	估量單元	507	選擇單元
601	接收單元	6031	第一過濾單元
6033	第二過濾單元	6035	第三過濾單元
6037	第四過濾單元	605	估計單元



圖式簡單說明

607 選擇單元



## 六、申請專利範圍

1. 一種在行動無線通訊系統中估計一行動單元移動速度的方法，包含：

(A). 接收該相關於該行動單元傳送的一信號；

(B). 利用一第一過濾單元將該信號過濾，得到一第一信號，該第一過濾單元具有一預定之第一截止頻率；

(C). 藉由該第一信號估計該行動單元移動速度，得到一第一速度；

(D). 利用一第二過濾單元將該信號過濾，得到一第二信號，該第二過濾單元具有一預定之第二截止頻率；

藉由該第二信號估計該行動單元移動速度，得到一第二速度；以及

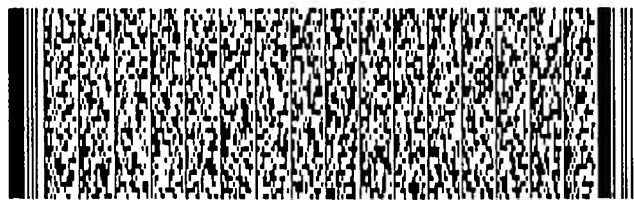
(E). 根據該第一速度及該第二速度，選擇該第一速度或該第二速度為該行動單元移動速度。

2. 如申請專利範圍第1項所述之方法，其中步驟(E)決定選擇速度的方法係根據一預定速度值，該方法進一步包含：

當該第一速度小於該預定速度值，選擇該第二速度為該行動單元移動速度。

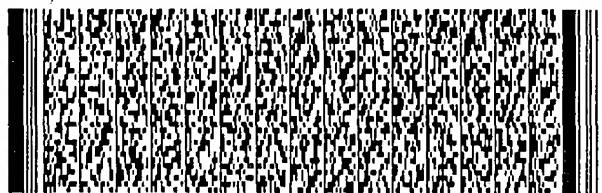
3. 如申請專利範圍第2項所述之方法，其中該第一截止頻率為375 赫茲(Hz)，該第二截止頻率為250 赫茲。

4. 如申請專利範圍第3項所述之方法，其中該預定速度值為120 公里/小時。



## 六、申請專利範圍

5. 如申請專利範圍第2項所述之方法，其中該第一截止頻率為250赫茲，該第二截止頻率為125赫茲。
6. 如申請專利範圍第35項所述之方法，其中該預定速度值為60公里/小時。
7. 如申請專利範圍第2項所述之方法，其中該第一截止頻率為125赫茲，該第二截止頻率為62.5赫茲。
8. 如申請專利範圍第7項所述之方法，其中該預定速度值為30公里/小時。
9. 一種估計一行動單元移動速度的系統，包含：
  - 一接收單元，供接收該相關於該行動單元傳送信號的一信號；
  - 一第一過濾單元，供將該信號過濾，得到一第一信號，該第一過濾單元具有一預定之第一截止頻率；
  - 一第二過濾單元，供將該信號過濾，得到一第二信號，該第二過濾單元具有一預定之第二截止頻率；
  - 一估計單元，供藉由該第一信號估計該行動單元移動速度，得到一第一速度及藉由該第二信號估計該行動單元移動速度，得到一第二速度；以及
  - 一選擇單元，根據該第一速度及該第二速度，選擇該



## 六、申請專利範圍

第一速度或該第二速度為該行動單元移動速度。

10. 如申請專利範圍第9項所述之方法，其中該選擇單元具有一預定速度值。

11. 如申請專利範圍第10項所述之方法，其中當該第一速度小於該預定速度值時，選擇單元選擇該第二速度為該行動單元移動速度。

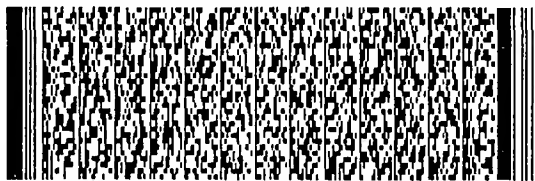
12. 如申請專利範圍第11項所述之系統，其中該第一截止頻率為375 赫茲(Hz)，該第二截止頻率為250 赫茲。

13. 如申請專利範圍第12項所述之系統，其中該預定速度值為120 公里/小時。

14. 如申請專利範圍第11項所述之系統，其中該第一截止頻率為250 赫茲，該第二截止頻率為125 赫茲。

15. 如申請專利範圍第14項所述之系統，其中該預定速度值為60 公里/小時。

16. 如申請專利範圍第11項所述之系統，其中該第一截止頻率為125 赫茲，該第二截止頻率為62.5 赫茲。

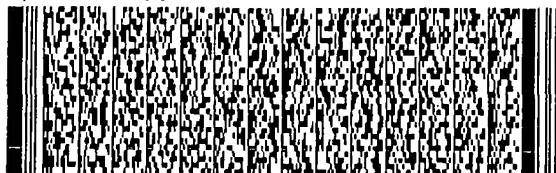


六、申請專利範圍

如申請專利範圍第16項所述之系統，其中該預定速度值為30公里/小時。



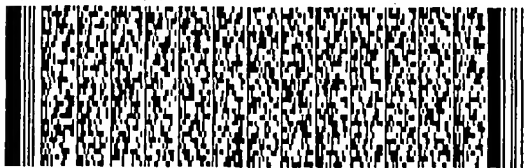
第 1/20 頁



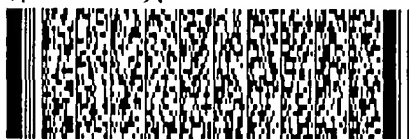
第 2/20 頁



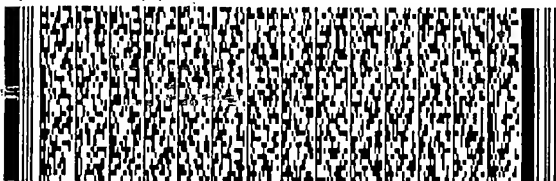
第 2/20 頁



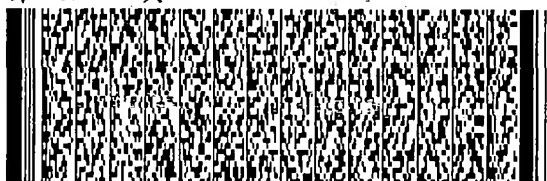
第 3/20 頁



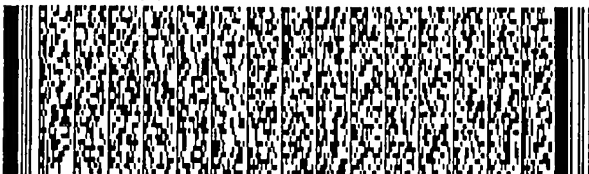
第 5/20 頁



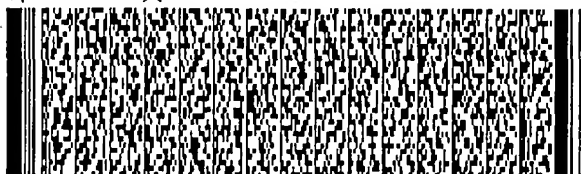
第 5/20 頁



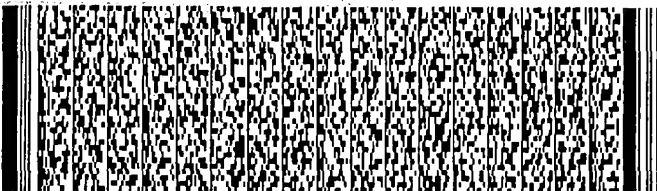
第 6/20 頁



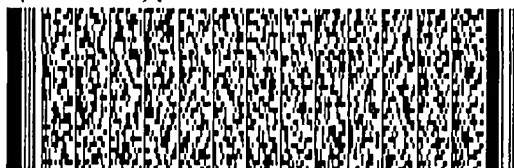
第 6/20 頁



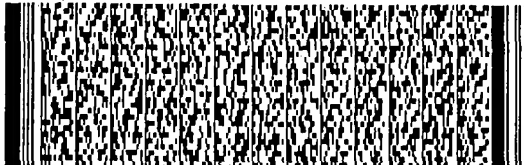
第 7/20 頁



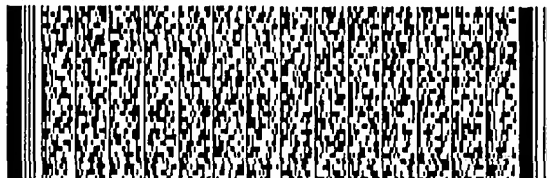
第 8/20 頁



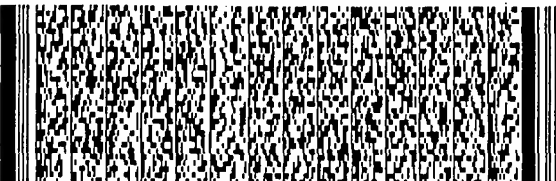
第 8/20 頁



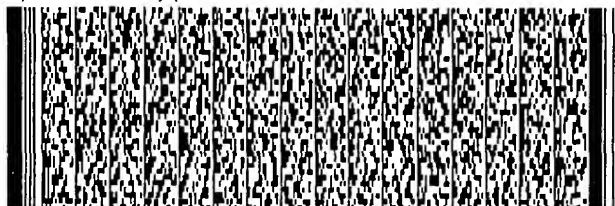
第 9/20 頁



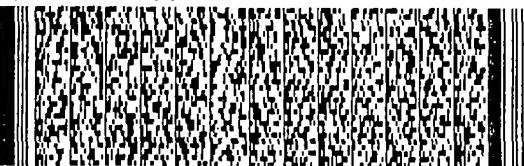
第 9/20 頁



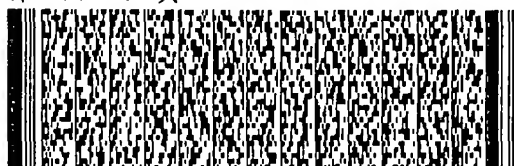
第 10/20 頁



第 11/20 頁

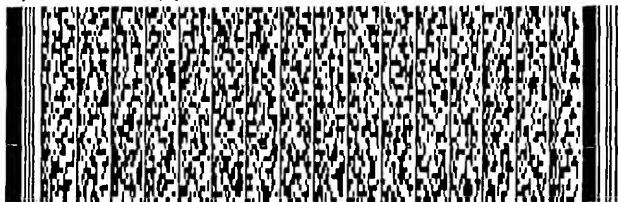


第 11/20 頁

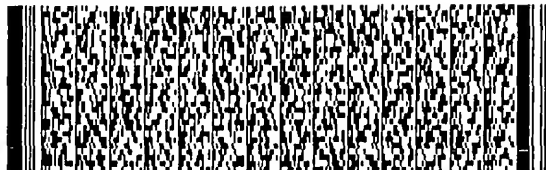




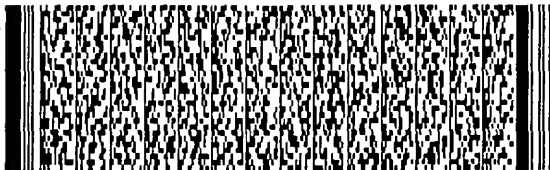
第 12/20 頁



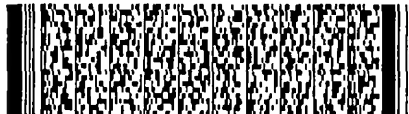
第 13/20 頁



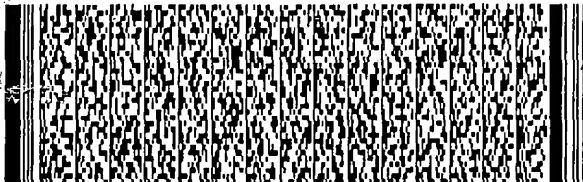
第 13/20 頁



第 14/20 頁



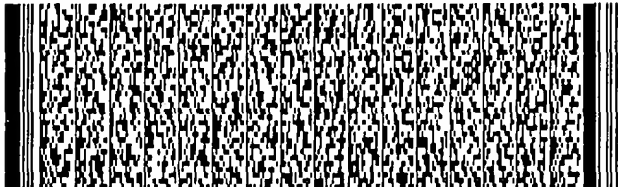
第 15/20 頁



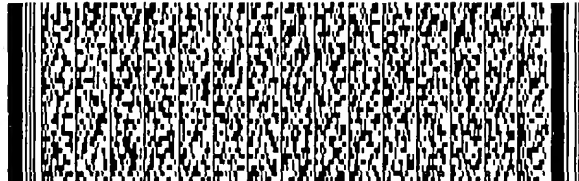
第 16/20 頁



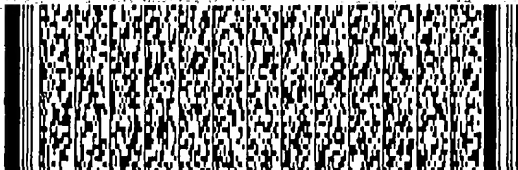
第 17/20 頁



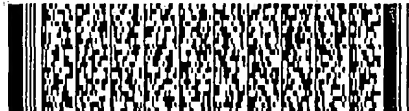
第 18/20 頁

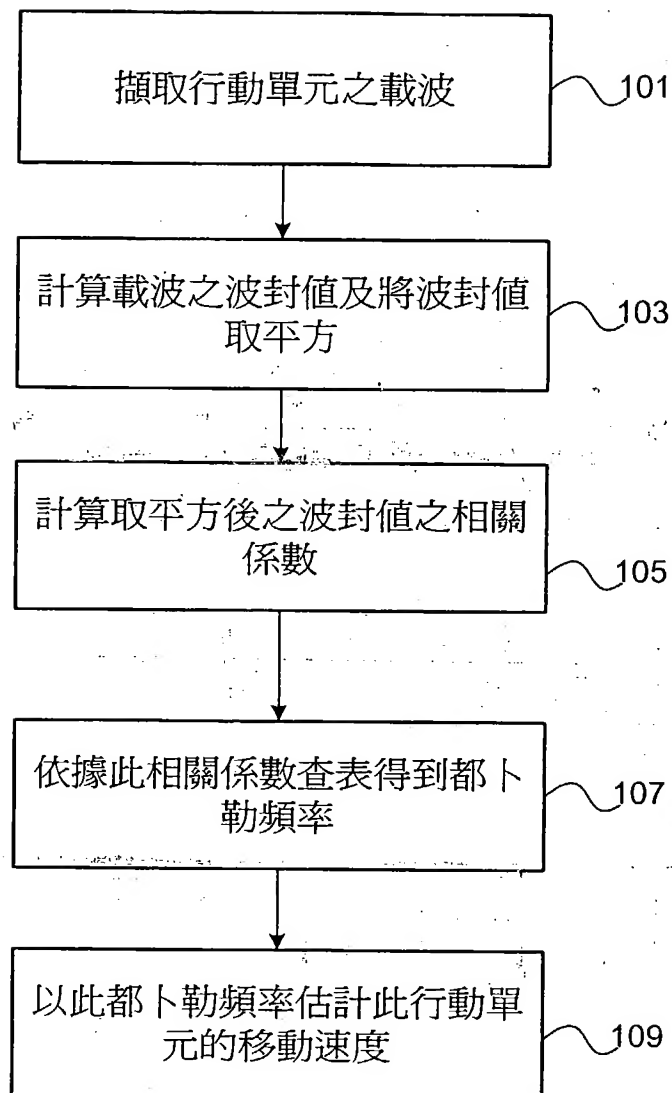


第 19/20 頁



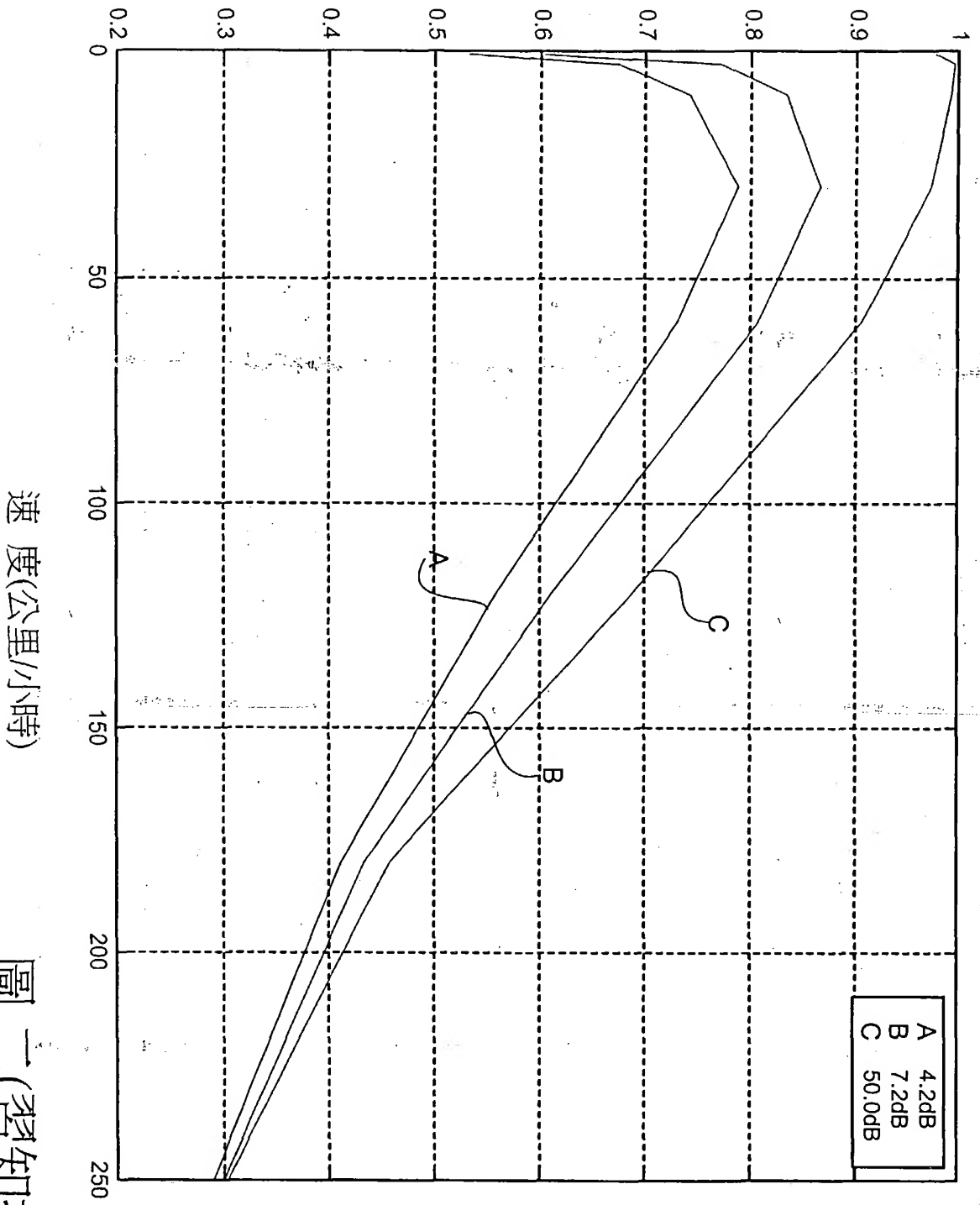
第 20/20 頁





圖一(習知技術)

平均值



速度(公里/小時)

圖二(習知技術)

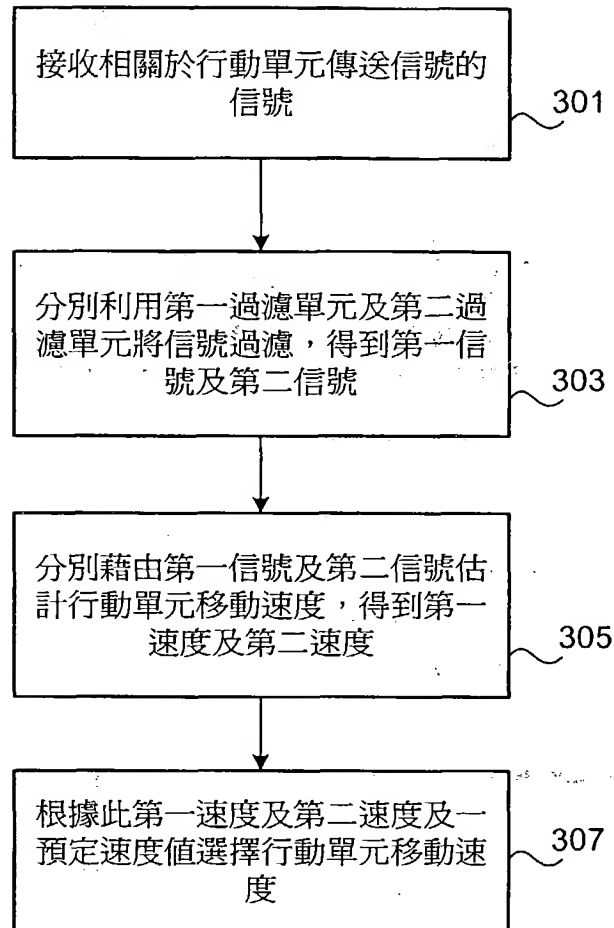
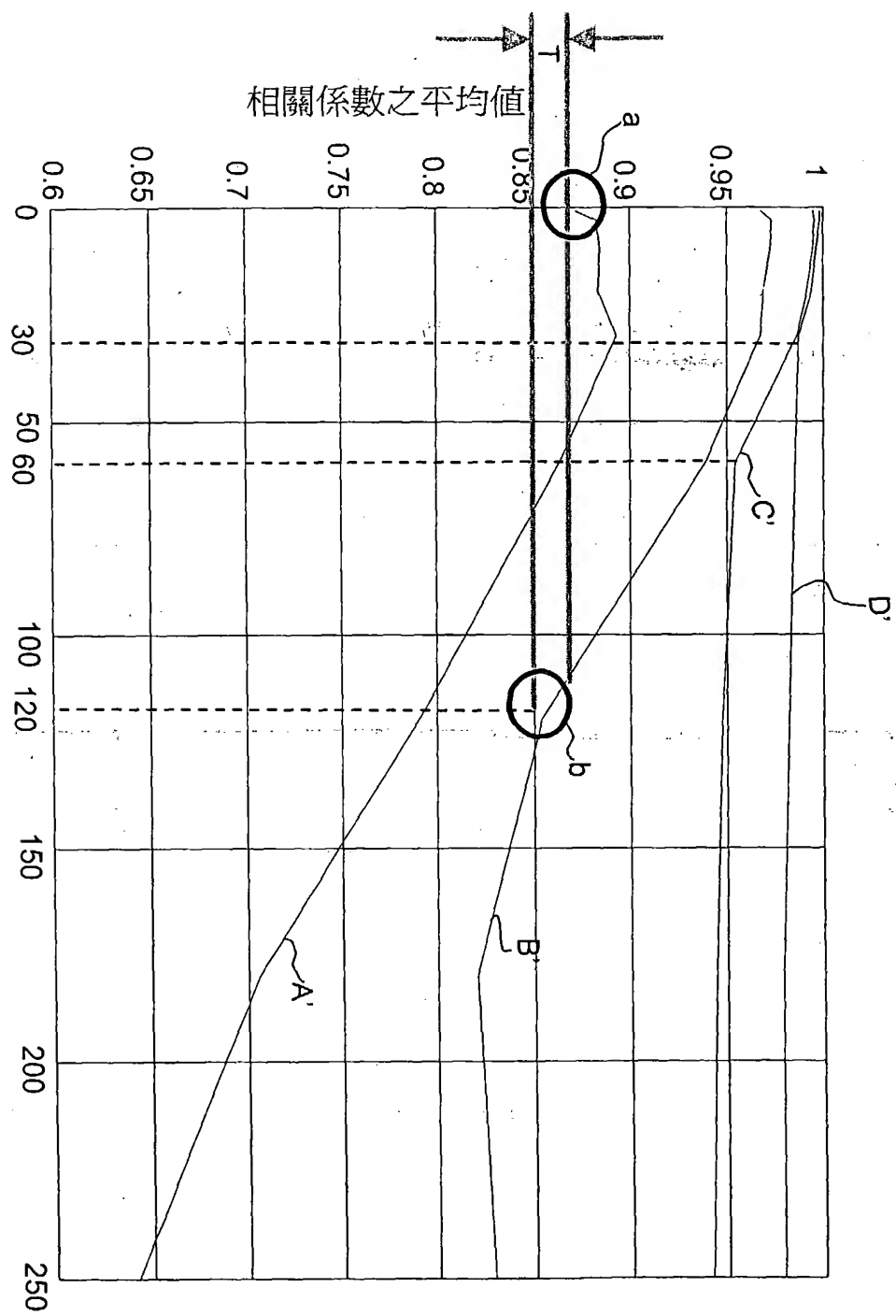
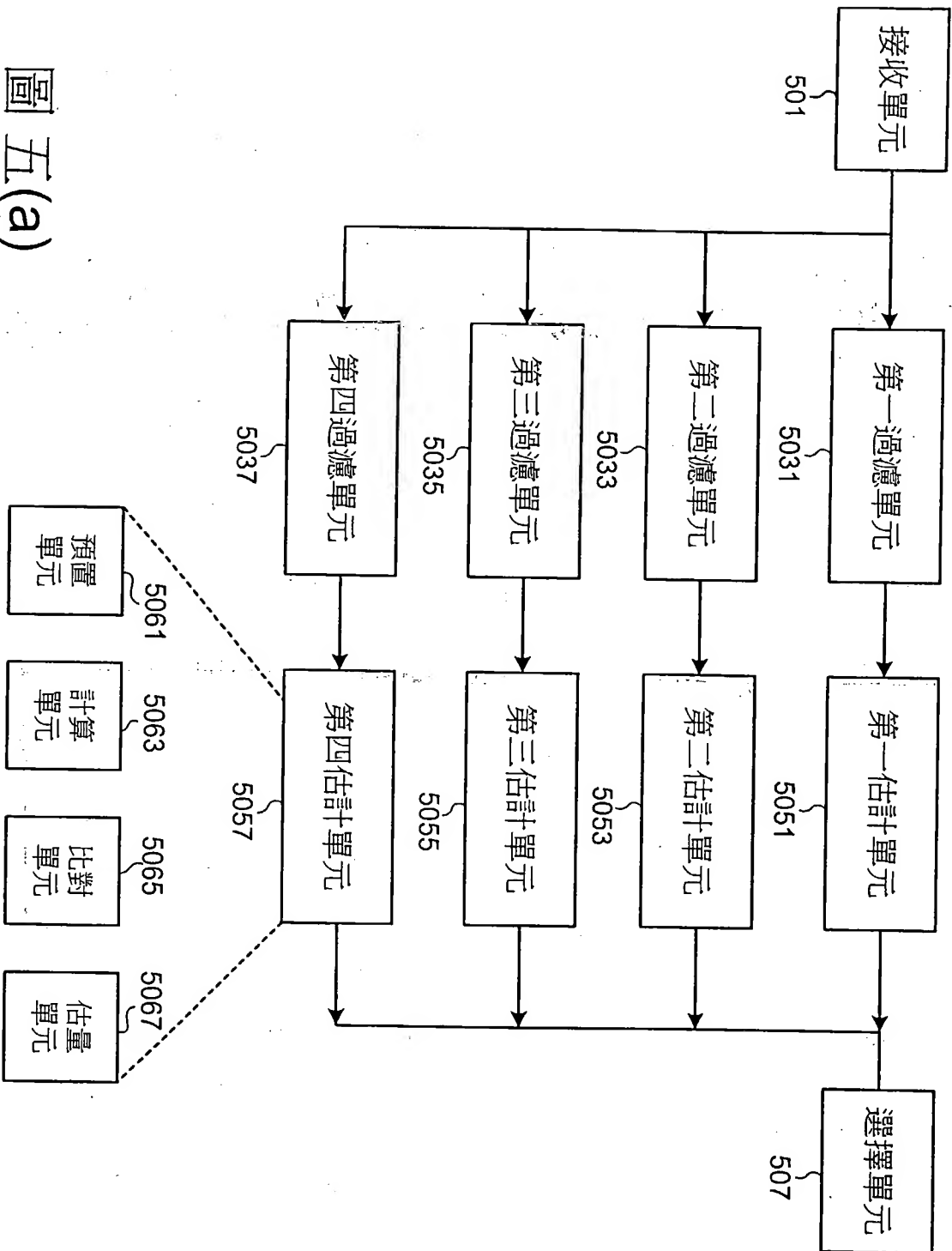


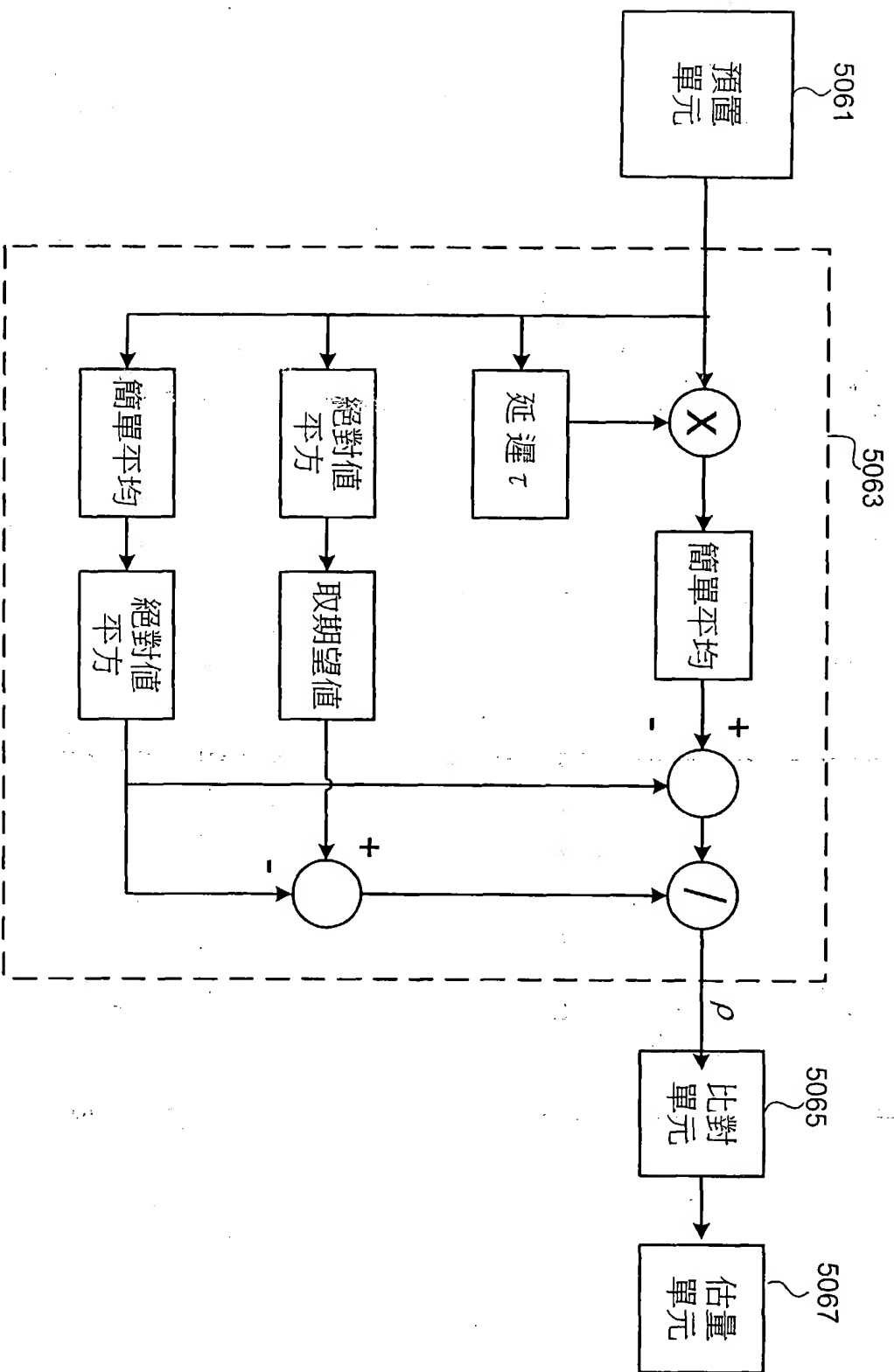
圖 三



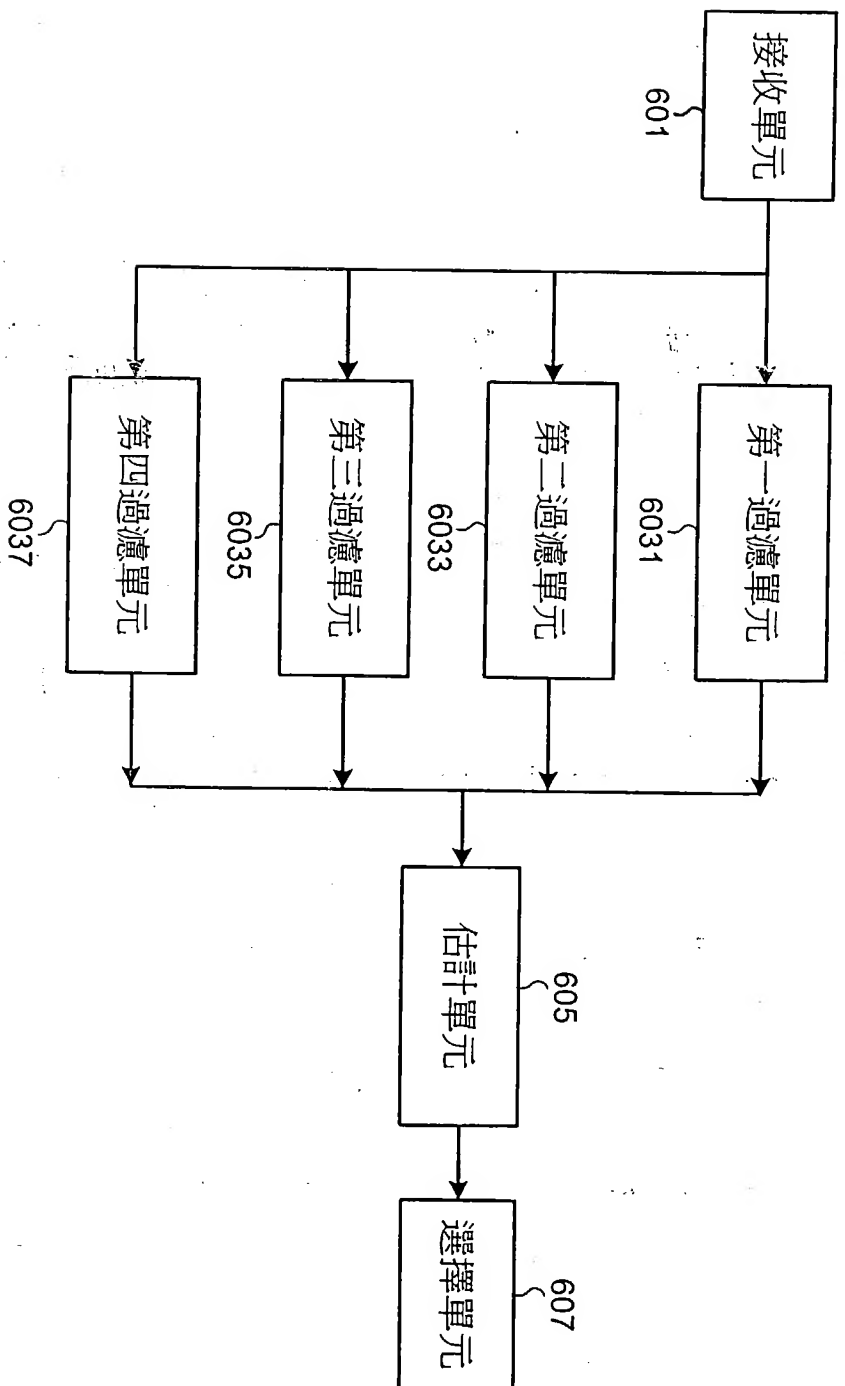
圖四



圖五(a)



圖五(b)



圖六